

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B41F 15/42
H05K 3/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197098.4

[43]公开日 1998 年 1 月 21 日

[11] 公开号 CN 1171081A

[22]申请日 95.12.21

[30]优先权

[32]94.12.27[33]US[31]08 / 363,806

[86]国际申请 PCT / GB95 / 03002 95.12.21

[87]国际公布 WO96 / 20088 英 96.7.4

[85]进入国家阶段日期 97.6.26

[71]申请人 福特汽车公司

地址 美国密执安州

[72]发明人 温·范·哈 杰夫·林

布伦达·乔伊斯·内申

约翰·特鲁布洛斯基

津-原·彭

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

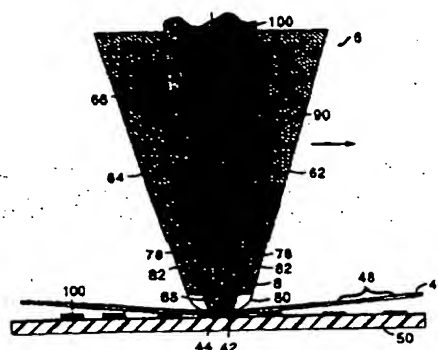
代理人 何培硕

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 布施粘性材料的方法和装置

[57]摘要

揭示了一个用于将粘性材料挤过模板上的孔的装置，该装置上有一挤压头帽（8），此挤压头帽提供了一封闭的空间以引导和协助加压了的粘性材料流通过模板上的孔（48），挤压头帽（8）包括二个大致平行的剪括刀片（78），此刀片与模板（46）滑动接触，纵向扩散板（90）引导并均衡粘性材料流，使其进入两大致平行的剪括刀片（78）之间的空间。



权 利 要 求 书

1. 一个装置, 该装置用于将粘性材料挤过模板上的孔, 它包括:
 - 一个容器(4), 该容器容纳有粘性材料供应源;
 - 一个压力源(2), 它与容器(4)形成动连接, 从而使压力作用于粘性材料供应源上;
 - 一个外壳(6), 它有一与容器(4)中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽(8)形成的非常均匀的第二个开口, 此压力头帽是由邻接的薄板形成的, 上述挤压头帽有一对基本平行的剪括刀片(78);使上述的括剪刀片(178)偏向于与模板滑动接触的装置(179a-179d).
2. 如权利要求1所声明的装置, 其中上述的邻接薄板壁包括上述一对剪括刀片的相对面, 这对剪括刀片经线性校正后基本互相平行。
3. 如权利要求1所声明的装置, 其中上述的第二个开口是由上述的一对剪括刀片(178)形成的, 这对剪括刀片确定了一可变尺寸的V形开口。
4. 如权利要求3所声明的装置, 其中上述第二个开口的尺寸随上述的剪括刀片在上述偏压装置作用下所产生的竖直移动而变化。
5. 如权利要求3所声明的装置, 其中上述平行刀片相对的尾端包括并列的整体帽, 以使互相滑动配合, 从而封闭上述第二个开口的端部。
6. 如权利要求1所声明的装置, 上述的偏压装置包括活动地插在上述剪括刀片和上述的壳件之间的弹簧。
7. 如权利要求6所声明的装置, 其中所述的弹簧包括叶片弹簧。
8. 如权利要求6所声明的装置, 其中所述的弹簧作用一偏压力, 该力基本上与上述剪括刀片的平面相平行。

9. 如权利要求 1 所声明的装置, 其中上述的壳件是从上述的第一个开口到上述的挤压头帽逐渐从其宽度上形成锥度的。

10. 一个装置, 该装置用于将软熔焊料挤过模板上的孔, 它包括:

一个容器(4), 该容器容纳有软熔焊料供应源;

一个压力源(2), 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于软熔焊料供应源上;

一个外壳(6), 它有一与容器(4)中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽(8)形成的大体为长方形的第二个开口, 上述挤压头帽由一对基本平行的剪括刀片(178)形成的, 上述的挤压头帽形成了一空间, 加压的软熔焊料从壳件的内腔流进该空间;

使上述的剪括刀片(178)在其整个长度上偏向于与模板滑动接触的装置(179a-179d)。

11. 如权利要求 10 所声明的装置, 其中上述的偏压装置包括弹簧, 该弹簧用于施加偏压以校正上述的剪括刀片与模板沿上述剪括刀片的长度上的滑动接触。

12. 如权利要求 11 所声明的装置, 其中上述偏压装置包括许多叶簧, 它们活动地耦联于上述的壳件和上述的剪括刀片之间。

13. 如权利要求 11 所声明的装置, 其中上述的偏压装置作用一力于上述的剪括刀片上, 且大体上与模板的平面垂直。

14. 如权利要求 10 所声明的装置, 其中每一个上述的剪括刀片(178)包括一整体的端帽(180), 它与相应的并列的上述剪括刀片的端帽一同起滑动密封的作用。

15. 如权利要求 10 所声明的装置, 进一步包括有许多纵向扩散板, 它们安装在上述的第一个和第二个开口之间, 以引导料流并均衡两个开口之间的软熔焊料的压力。

16. 一种方法, 该方法将粘性材料挤过模板上的孔, 其步骤包括:

(a) 控制粘性材料进入一壳件, 该壳件的下端在挤压头帽处, 此挤压头帽是由邻接的薄板形成的, 挤压头帽上有一对大体上平行的剪括刀片, 该刀片限定了一在它们之间的空间及均匀的出口通道;

(b) 使挤压头帽与模板及其上的孔接触;

(c) 给粘性材料施加足够的压力, 迫使其从壳件经挤压头帽进入模板上的孔;

(d) 给平行剪括刀片施加偏压, 使刀片与模板滑动接触, 从而强化剪括效果。

17. 如权利要求 16 所声明的方法, 进一步包括使壳件和模板之间具有相对运动的步骤, 以使平行的剪括刀片从模板顶面剪掉粘性材料。

18. 如权利要求 17 所声明的方法, 其中的模板与印刷电路板紧密接触, 以将粘性材料挤压到印刷电路板上的指定区域。

19. 一个装置, 该装置用于挤压粘性材料使其通过模板上的孔, 它包括:

一个容器, 该容器容纳有粘性材料供应源;

一个压力源, 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于粘性材料供应源上;

一个壳件, 它有一与容器中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽形成的大体为长方形的第二个开口, 上述挤压头帽由一对基本平行的剪括刀片形成的, 刀片的相对两端与端帽相连, 上述的挤压头帽确定了一空间, 加压的粘性材料从壳件的内腔流进该空间;

其中上述壳件进一步包括纵向扩散通道, 它们固定地装于壳件内, 用于引导并均衡在上述第一个开口和上述的挤压头帽之间流动的粘性材料的压力。

20. 如权利要求 19 所声明的装置, 其中上述的纵向扩散通道在上述的第一个开口和上述的第二个开口之间大致呈径向排列, 以均匀两开口之间流动的粘性材

料流。

21. 一个装置，该装置用于挤压粘性材料使其通过模板上的孔，它包括：

一个容器，该容器容纳有粘性材料供应源；

一个压力源，它与容器形成动连接，从而使压力作用于粘性材料上；

一个外壳，它有一与容器中的流体接通的第一个开口，及一个由挤压头帽形成的非常均匀的第二个开口，上述挤压头帽是由邻接的薄板形成的，且有一对基本平行的剪括刀片。

说明书

布施粘性材料的方法和装置

发明领域

本发明涉及到布施粘性材料到印刷电路板上的方法和装置, 以及将粘性材料(如焊剂等)挤过一多孔基板(如网屏或模板)上的孔的方法和装置。

相关技术描述

表面安装技术(SMT)涉及到将电路元件放置到电路上, 该电路是嵌在印刷电路板的上表面上, 然后由一叫 "软熔焊接" 的工序把元件焊于指定的位置, 但是, 在电路元件放置于印刷电路板上之前, 希望将焊剂布施在印刷电路板上的指定位置上, 该位置就是元件要焊接到位的地方。

确实存在一些用于布施("印刷")焊剂到印刷电路板上的指定区域的传统方法, 这些方法将焊剂挤过与印刷电路板紧密接触的基板(例如一模板)上的孔。

专利号为 4,622,239 的美国专利描述了这样一种布施粘性材料的方法和装置, 该方法包括将一种粘性材料从壳件通过一开口挤压到模板上, 该模板位于一对柔性元件(平行挤压刀片)之间, 此刀片悬装于壳件开口的两边上并与模板相接触, 柔性元件的两端是不连接的且为开放端, 因此当把粘性材料布施到模板表面上时, 粘性材料不是包含在一封闭的区域内, 壳件和柔性件水平通过模板的运动将会引起后部的柔性件迫使粘性材料通过模板上的孔。

专利号为 4,720,402 的美国专利描述了一种类似的方法和装置, 但不同的是其前面的柔性件在壳件运动的过程中抬起并离开模板。

专利号为 5,133,120 和 5,191,709 的美国专利描述了一种方法, 该方法采用一具有喷咀头的喷咀安装单元, 将预加压了的导体填装材料通过一膜片填到印刷电路板上的通孔内, 但是, 喷咀头被设计成仅使加压的导体填装材料通过膜片布施到一个通孔内, 然后喷咀头再 "扫描" 印刷电路板上要填装的第二个通孔, 喷咀

头有一与膜片接触的钝端和一圆形的出口，此出口的直径可以通过更换喷咀头来变大或变小，喷咀头填允填装材料但没有控制不需要的从模板上流回的“过剩”的填装材料流，另外，该喷咀头没有形成一封闭的空间，以使填装材料产生“压力”从而通过膜片并在这一封闭的空间内从模板表面上马上剪掉装填材料，事实上，喷咀头本身没有提供有任何有效的方法来剪去模板顶面上的填装材料，而是当通孔灌满且填装材料通过模板“返回”后，喷咀头向前移动并由一分离的、单个的、柔性的挤压元件将“剩余的”填装材料括去，该挤压头元件被设计成仅单向使用的。

遗憾的是，上述这些传统的工作没有提供一封闭的空间，用以将粘性材料挤过模板上的孔，并在这一封闭的空间内从模板的上表面上剪掉粘性材料，依靠挤压运动迫使如焊剂之类的粘性材料通过模板孔会由于反复的摩擦而导致挤压板和模板二者的损坏或最终失效，因为传统的工作没有提供一封闭的空间以在其中完成挤压和剪切，因此浪费粘性材料的事会经常碰到。

因此上述以前的技术方案不能使往印刷电路板上的一指定的区域印上粘性材料的效率达到最大，而且不能在印刷过程中使焊剂的浪费达到最少。

美国专利 5,345,867 描述了用于刮去转动式印刷机的墨滚上的油墨的平行且偏置的“刮片”，由适合的弹簧 54、53 将括片 9、8 偏压向墨滚 2，上述的弹簧是分别置于槽 49 和 48 中，这些弹簧的作用是“利用弹性推动括片 9 和 8 的外端以使其与网板墨滚 2 接触并成一负接触角”，以保证括片不会变形和弯曲且与墨滚保持适当的接触，但是这些括片不能被用于粘性材料，且当印刷头不平稳地通过基板时不能起释放压力的作用。

本发明所关心的是，随着印刷头的高速行走，当前括片的前方由于粘性材料的滚动作用所产生的动压力引起括片从模板表面上抬起时（非常象车轮通过一由液体覆盖的路面时的滑行），使括片或挤压刀片在其整个长边上与模板保持平行，对这个问题的传统的解决方法（如括片的中心浮支）会导致印刷期间括片长度上的压力不均匀，因此会带来模板孔中的粘性材料的印刷不均匀或不合格。

发明概要

根据本发明的第一个方面, 提供了一个装置, 该装置用于将粘性材料挤过一模板上的孔, 该装置包括一装有粘性材料供应源的容器; 一个压力源, 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于粘性材料供应源上; 一个壳件, 它有一与容器中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽确定的非常均匀的第二个开口, 上述挤压头帽是由邻接的薄板形成的, 在该挤压头帽上有一对剪括刀片; 偏压装置, 此装置使上述的剪括刀片偏向于与模板形成滑动接触。

根据本发明的第二个方面, 提供了一个装置, 该装置用于挤压软熔焊料通过一模板上的孔, 该装置包括一装有软熔焊料供应源的容器; 一个压力源, 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于软熔焊料供应源上; 一个壳件, 它有一与容器中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽确定的大致为长方形的第二个开口, 上述挤压头帽是由二个基本平行的剪括刀片所形成的, 上述的挤压头帽形成了一空间, 加压了的软熔焊料从壳件的内腔流进该空间; 以及偏压装置, 使上述的每一个平行的剪括刀片在其整个长度上偏向于与模板形成滑动接触。

根据本发明的第三个方面, 提供了一种方法, 该方法用于将粘性材料挤过一模板上的孔, 该方法包括的步骤有: 引导粘性材料进入一壳件, 该壳件的下端在挤压头帽处; 此挤压头帽是由邻接的薄板形成的, 挤压头帽上有一对大体上平行的剪括刀片, 该刀片确定了一空间及一个在它们之间的均匀的出口通道; 置挤压头帽于与模板及其上的孔接触的位置; 给粘性材料施加足够的压力, 以迫使其从壳件经挤压头帽进入模板上的孔; 给平行剪括刀片施加偏压, 使平行的剪括刀片与模板滑动接触, 以强化剪括效果。

根据本发明的第四个方面, 提供了一个装置, 该装置用于将粘性材料挤过一模板上的孔, 该装置包括一装有粘性材料供应源的容器; 一个压力源, 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于粘性材料供应源上; 一个壳件, 它有一与容器中的

流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽确定的大致为长方形的第二个开口, 上述挤压头帽是由两大致平行的剪括刀片形成的, 上述剪括刀片的相对的端头与端帽连接, 上述的挤压头帽形成了一空间, 加压的粘性材料从壳件的内腔流进该空间; 且其中上述的壳件进一步包括许多纵向扩散通道, 它们被固定安装在壳件内, 用于引导并均衡在第一个开口和上述的挤压头帽之间流动的粘性材料的压力。

根据本发明另一方面, 提供了一个装置, 该装置用于将粘性材料挤过一模板上的孔, 该装置包括一装有粘性材料供应源的容器; 一个压力源, 它与容器形成动连接, 从而使压力作用于粘性材料供应源上; 一个壳件, 它有一与容器中的流体接通的第一个开口, 及一个由挤压头帽确定的非常均匀的第二个开口, 上述挤压头帽是由邻接的薄板形成的, 在该挤压头帽上有一对大致平行的剪括刀片。

本发明的实施例包括一这里称之为 "挤压印刷" 的操作过程, 其中压力施加到由一挤压头帽确定的封闭空间内的粘性材料上, 以使它通过模板中的孔。

本发明优选实施例中的装置包括一装有粘性材料的容器, 它与一压力源形成活动连接, 该容器内的流体与一壳件相通, 此壳件的终端在由挤压头帽确定的开口处, 上述的挤压头帽是由邻接的薄板形成的, 在本装置运行时, 形成挤压头帽的两大致平行的剪括刀片受偏压而与一模板滑动接触, 该模板上有许多孔, 挤压头与模板形成一封闭的空间, 然后压力源向装在容器内的粘性材料施加压力将粘性材料从容器内挤入到壳件内且进入挤压头帽, 挤压头帽的薄板起着包容且引导加压的粘性材料到模板的上表面并进一步进入模板的孔中的作用, 作用于剪括刀片的偏压力使剪括刀片与模板保持滑动接触, 即使是在由前沿剪括刀片剪去的粘性材料所产生的向下的压力有将挤压头帽从模板上抬起的倾向时, 剪括刀片与模板仍保持滑动接触。

附图简述

现将通过实例进一步说明本发明, 可参考附图, 其中:

图 1 是本发明的装置的部分分解立体图,

图 2 是一挤压头、一挤压头帽、一模板和一印刷电路板的侧面剖视图,表示了焊剂通过挤压头、挤压头帽和模板上的孔到印刷电路板上的运动,

图 3 是挤压头帽底部立体图,其中部分被切断,

图 4 是一挤压头的分解立体图,表示挤压头帽组件及一扩散器的实施例,

图 5 是一挤压头的分解立体图,表示挤压头帽组件及第二个扩散器的实施例,

图 6 是一挤压头帽的第二个实施例的部分分解立体图,其包括一对自身调平的挤括刀片,

图 7 是图 6 中的挤压头的前视图,表示了叶簧的位置,

图 8 是沿图 7 中的剖切线 8-8 取下的自身调平挤括刀片的顶部立体图,

图 9 是挤压头、挤压头帽、一模板和一印刷电路板的第二个实施例的侧面剖视图,表示了焊剂通过挤压头、挤压头帽和模板上的孔到印刷电路板上的运动,

图 10 是挤压头的第二个实施例的底部立体图,表示了叶簧及与自身调平剪括刀片的端部相连的整体端帽,

图 11 是一分解的底部立体图,表示了与自身调平剪括刀片的端部相连的整体覆盖端帽,

图 12 是挤压头的第二个实施例的分解立体图,包括具有竖直方位通道的扩散器的第三个实施例。

优选实施例详述

本发明的原理特别便于应用在设计一装置上,该装置用于将粘性材料挤过模板上孔,该装置的优选实施例可见图 1、图 2、图 3、图 4 和图 5,下面对它们作详细的描述。

图 1 是一本发明的一个装置的实施例的部分分解立体图,正如从图 1 中大体看到的那样,本装置有一个压力源 2,它与一装有粘性材料供应源容器 4 形成动连接,还有一挤压头 6 及一挤压头帽 8。

更详细地讲,图 1 给出了一表示成气缸 2 的压力源,其中有一活塞(图中未画出),该活塞与包含在气缸外壳 12 中的连杆 10 相连,压力入口 14 允许气压从气缸 2 的顶部进入,从而推动活塞并引起连杆 10 向下运动,气缸 2 通过其基座 16 安装在安装座 18 上,该安装座又通过一带有短柱 22 和插口槽的旋转插口连接器安装在壳件 20 上,以便于装拆 24 是其中的一个插口槽,基座 16 上的空气入口 26 用以使气压从气缸的底部进入,从而使活塞移动而带动连杆 10 向上运动。

活塞杆 10 从气缸安装座 18 上的孔 28 中伸出,并与灌注推进件 30 在接触点 32 处固定连接,这灌注推进件又与位移件 34 相配合,此位移件置于装有一种粘性材料的灌注器 4 内并且是可移动的,位移件 34 起到个柱塞的作用,并设计成与灌注器 4 的内面相配合以保证粘性材料的有效位移并且浪费最少,按设计,压力源 2 通过位移件 34 上的灌注推进件 30 的运作而机械式地计量输出粘性材料,灌注推进件 30、位移件 34 和灌注器 4 全都垂直地以操作的方式包含在气缸安装座 18、外壳 20 和灌注器外壳 36 内。

压力源 2 和装有粘性材料的灌注器 4 的垂直布置是优选的设计,这有利于在计量输出粘性材料到模板的上表面时,提供均匀而定向的压力。应该知道压力源 2 不仅仅局限于如图 1 中所示的那种气缸,一个普通的技术工人可能采用其它合适的压力源,此类压力源包括机械式地、电动地或液动地作用一机械力,如一活塞杆和位移件,以从一灌注器或其它装有粘性材料的容器内计量输出粘性材料,另外,还可使用气压直接从容器体内挤出粘性材料,在本发明中也可以采用与图 1 所示的垂直结构不同的压力源和容器的结构,此类结构包括侧面安装的容器和压力源或其它技工们熟知的结构。

灌注器 4 最好是一可换单元,当需要更换时,可通过旋转插口连接器从壳件 20 上拆下气缸座 18,取下该单元并装上另一个灌注器的替换件,可采用的可换灌注器的例子包括那些市面上可买到的从新泽西州瓦克斯的方法工程公司(Methods

Engineering, Vauxhall, New Jersey)生产的产品,可以购买装有合适的粘性材料
的材料盒,或者也可以购买空的然后灌上如焊剂之类的合适的粘性材料,合适的焊
剂市面上有新泽西州泽西市阿法金属公司(Alpha Metals, Jersey City, New Jersey)
生产的产品。

典型的在表面安装技术上非常有用的焊剂一般含有以各种比例的锡、铅和银
并根据焊剂的用途与其它有用的焊剂金属、粘性添加剂、蜡和(或)溶剂结合而成
的合金,在这里讲解的基础上,合适的焊剂对于一位熟练的技工来说就很清楚
了。

灌注器外壳 36 是安装在一个这里叫挤压头的壳件上,此挤压头 6 大体表示在
图 1 中,并表示在图 2 的侧视剖视图中,灌注器 4 有一凸缘开口 38,它插入并与
挤压头 6 的第一个开口 40 相配合,下面就来描述这个挤压头,可参考图 1、图 2
和图 3,其中图 3 是一部分切掉的挤压头帽 8 的底部立体图,挤压头 6 在非常均匀
的第二个开口 42 处结束,此开口由挤压头帽 8 所确定的,挤压头帽 8 是由薄板邻
接而成的,此邻接薄板确定了挤压头 8 内的一空间 44,该邻接薄板可以是整体的,
也可以是分离件,并且设计成与模板 46 接触以提供与模板 46 在接触处均匀且完
全平贴的贴合。如图 2 所示,模板 46 有孔 48,且它与印刷电路板 50 间有相对运
动关系,模板 46 可以放在与印刷电路板 50 紧密接触的位置,或如图 2 所示,置于
与印刷电路板有一定距离的上方,以便挤压头 6 的压力迫使模板 46 与印刷电路板
50 相接触,尽管模板 46 是以剖面图的形式表示的,应该明白其上的孔 48 在模板
46 上可以是任何需要的方位,还有,这些孔 48 可以是不同尺寸的,这取决于印刷
电路板上要用粘性材料印刷部分的面积。在本装置的操作期间,挤压头帽 8 和模
板 46 一起给粘性材料形成一闭合的空间 44。

如图 1 所示,横杠座 52 通过凸缘 54 安装在灌注器壳 36 上,横杠座 52 同时
与一机构(未表示出)连接,以使本装置水平地沿模板 46 移动。

挤压头 6 最好是由金属制成,如铁或不锈钢或其它适合用于压力粘性材料的
材料,挤压头有顶面 56,它作为灌注器体 36 安装的基座,从顶面 56 延伸下来的
侧面 58 和 60 成互相分开的斜面,如图 1 所示,以增加挤压头 6 的长度,前面 62

和后面 64 与侧面 58 和 60 成邻面并向互相靠近的方向倾斜, 如图 2 所示, 以减少挤压头 6 的宽度, 侧面和前后面相接确定一锥状内腔 66, 如图 2 所示, 它起到限制粘性材料通过挤压头 6 的作用, 内腔 66 在大致为长方形的出口 68 处结束, 挤压头 6 最好是起到喷头的作用以定向并限制通过大致为长方形的出口的粘性材料流, 挤压头帽 8 形成一包围长方形出口 68 的空间 44, 粘性材料从挤压头 6 的内腔 66 出来后进入该出口。如图 2 所示, 空间 44 最好是分离腔, 粘性材料通过长方形出口 68 从内腔 66 出来后进入该分离腔, 挤压头帽 8 形成一大致为长方形的开口 42, 它与模板 48 相接触, 挤压头帽 8 起容纳并定向粘性材料向模板 46 流动。在另一个实施例中, 可以了解到内腔 66 可以不需要长方形出口或空间 44, 而是直接在挤压头帽 8 处终止。

如图 4 所示, 挤压头 6 有两半部 70, 它们由螺钉(图中未标)通过螺钉孔 72 紧密地连接在一起, 每一半的底部 74 有凸缘 76 以安装挤压头帽 8, 如图 2、图 3 和图 4 所示, 挤压头帽 8 有一长方形刀片 78 和端帽 80, 它们形成大致为长方形的开口 42, 每一个刀片 78 分别牢固地安装在相应的前面 62 和后面 64 的凸缘 76 上, 安装是借助相应的长方形刀片座 82 和螺钉(未标出)通过螺钉孔 84 来完成的, 刀片 78 与相应的凸缘 76 的长度相同, 端帽 80 是通过相应的帽座 86 和螺钉(未标出)及螺钉孔 88 安装在底面部分 74 的相应的凸缘 76 上, 端帽 80 与刀片 78 相邻, 并一起形成了挤压头帽 8, 如图 2 中更清楚地看到, 刀片 78 与相应的前面 62 和后面 64 的倾斜度平行, 因此相对于挤压头 8 的内腔 66 成一向内的角度。

刀片 78 最好是薄片并由如铁或不锈钢之类的刚性材料加工而成, 端帽 80 最好是由聚氨酯之类的柔性的物质制成, 以防止在本装置操作期间损坏模板, 帽座 86 和刀片架 82 可以由任何可以使相应的端帽或刀片安全的固体材料做成。

在图 2、图 3 和图 4 中, 挤压头帽 8 被表示为由整体部件组合而成的, 应该明白, 具有单元结构的挤压头帽也是本发明要讲解的, 此单元挤压头帽是从一个长方形状的单元体加工而成的, 且设计成包围着挤压头 6 的凸缘区 76, 或换句话说与挤压头 6 形成动配合, 此挤压头帽可以是固定地或可拆地安装在挤压头上并且可以有不同尺寸的开口 42。

挤压头 6 和挤压头帽 8 与压力源 2 和灌注器 4 结合在一块, 非常便利地提供了一垂直向下的力以使粘性材料均匀定向地移到模板上, 挤压头帽 8 便利地提供了一封闭的空间以定向和帮助压力粘性材料通过模板中的孔挤出, 然后挤出的粘性材料施于印刷电路板的网点上。本装置提供高速的印刷能力并保持印刷准确性及减少循环时间, 由于挤压头帽 8 所提供的封闭空间, 使对粘性材料的浪费减到了最少, 挤压头帽 8 的长度允许通过模板 46 上的许多孔 48 同时进行挤压印刷, 还有当本装置水平移动而通过模板时, 尾部刀片 78 相对于操作的方向便利地剪去在挤压头帽 8 内接触到模板的粘性材料, 刀片 78 是刚性的且形成一角度以便利地得到粘性材料的光滑剪切效果, 挤压头 6 和挤压头帽 8 是一长方形形状, 所以他们在每一次通过时都可以作用于模板的相当大一区域。另外, 由于挤压头帽 8 是双刀片设计, 本装置可以前进和倒退两个方向操作, 从而提高了挤压印刷的效率。

正如可以进一步从图 2 和图 4 中所看到的那样, 挤压头 6 有固定地安装在内腔 66 中的扩散装置 90, 扩散装置 90 有许多扩散片 92, 它们是通过槽 94 而水平地装于内腔 66 内的, 每一个扩散板上都有一系列孔 96, 粘性材料就是通过这些孔而流出的, 每一孔可以是圆形的也可以是椭圆形的, 且随着扩散片从第一个开口 40 到挤压头帽 8, 这些孔的平均尺寸减少, 这些孔 96 的数目却增加, 扩散器 90 起断开粘性材料流并使其均匀一致地分布在长方形出口 42 的每一个角落的作用, 扩散板 90 还起到减低粘性材料通过挤压头的流动速度, 并增加粘性材料的静压力, 这有助于挤压印刷过程。

图 5 表示一可以使用的扩散装置 90 的另一实施例, 扩散装置 90 有许多扩散岛 98, 它们水平成行地装于内腔 66 内, 扩散岛 98 可以固定安装在内腔 66 内, 也可以直接模塑在内腔中, 图 4 所示的扩散装置 90, 每一个扩散岛 98 都起断开粘性材料流并使其均匀一致地分布在长方形出口 42 的每一个角落的作用, 每一个扩散岛可以是圆形的也可以是椭圆形的, 且随着每一排从第一个开口 40 到挤压头帽 8, 这些扩散岛的平均尺寸减少, 随着每一排从第一个开口 40 到挤压头帽 8, 这些扩散岛的数目却增加, 扩散岛 98 有许多优点, 它们容易制造及容易清理干净。

现在来描述本装置的操作,可参考图 1 和图 2,在挤压印刷时,本装置的挤压头帽 8 与模板 46 的上表面接触,并迫使模板向下直到它与下面的印刷电路板紧密接触为止,如图 2 所示,然后本装置沿水平方向移动而通过模板 46,如图 2 所示。

在模板运动期间,压力源 2 作用于灌注器 4 以把粘性材料 100 从灌注器 4 挤进挤压头 6 的内腔 66,并由扩散器 90 扩散开且定向到长方形出口 68,然后粘性材料进入挤压头帽 8 中通过刀片 78 和端帽 80 所形成的封闭空间 44 中,并使在压力作用下的粘性材料定向挤到模板 46 的顶面上,然后粘性材料通过模板 46 上的孔 48,挤压头帽 8 在模板顶面的上方行走,挤出的粘性材料 100 就这样印到印刷电路板 50 上了,挤压头帽 8 通过模板表面的运动引起后面的刀片 78 从模板 46 的上部剪去粘性材料,上述刀片相对于内腔 66 成一向内的角度,一旦本装置经过了模板的长度后,本装置可简单地倒转方向而继续进行挤印刷,这是由于挤压头帽 8 有双刀片,它可以从运动的两个方向完成剪切任务。

本装置的操作变量,如运行速度和压力,是可以调节的,以适应具有较宽粘度范围的粘性材料的需要,或适应具有不同直径孔的模板的需要,表 1 中是本装置能成功运行的一些典型数据,印刷速度是以英寸/秒来度量的,空气压力是

表 1

印刷速度(英寸/秒) 空气压力(泊) 粘度(厘泊/秒) 孔(英寸)

低 高 低 高 低 高

0.94 1.2620 850K 1.0M 0.0055 >0.025

1.45 1.7020 850K 1.0M 0.0055 >0.025

2.27 2.3120 850K 1.0M 0.0055 >0.025

3.10 3.8930 850K 1.0M 0.0055 >0.025

4.20 4.7730 850K 1.0M 0.0055 >0.025

5.98 6.6240-50 850K 1.0M 0.0075 >0.025

6.69 7.2350-60 850K 1.0M 0.0075 >0.025

7.70 8.0050-60 850K 1.0M 0.0075 >0.025

以磅/平方英寸来度量的,焊剂的粘度是以厘泊/秒来度量的,模板的孔是以英寸来度量的,所采用的焊剂的颗粒大小是 10 ~ 37 微米之间。

如上述数据所示,本装置可在印刷速度、空气压力和模板孔的较大范围内成功地运行,这里揭示的挤压印刷方法与传统的挤压印刷方法相比,便利地提供了更快的印刷速度,更好的印刷质量,更少的粘性材料浪费,可取得每秒 8 英寸的最高印刷速度,可以注意到,为了达到超过每秒 4.77 英寸的印刷速度,要保证可接受的印刷质量就需要提高空气压力,这种压力的增加就产生两个不良的影响,这可在第二个实施例中得到解决,这种不良影响是:1)为了改进印刷速度而增加空气压力会引起一过度的作用在挤压头上的反作用压力,此反作用压力将第一个实施例中的非柔性刀片抬到模板表面之上,从而导致粘剂留在模板上,过分的压力(在 60 泊以上),由于反作用压力的作用,将进一步抬起挤压头,从而出现较差的印刷效果,实质上,第一个实施例的操作范围比第二个实施例要窄得多;2) 过度的压力可能会超出模板的拉力,如果这事发生,会导致模板变形且不能再用。由于上述的原因,所以希望能将气压降到最低。

挤压头的第二个实施例

现在来描述挤压头帽的第二个实施例,可参考图 6-11。为了提供更高的操作生产率,更加一致的外表及减少焊剂布施过程中的浪费,对新挤压头的某些特定的部件进行了重新设计。

此后除非特别指出,第二个挤压头 106 的优选实施例包括与挤压头 6 原先设计相同的部件,对于具有类似功能的部件将采用与图 1-5 中使用的相同的参考数字,但是新的挤压头设计将采用加上 100 的数字参考号。如图 6 和图 9 所示,新挤压头 106 包括相应的元素,如顶面 156,侧面 158 和 160,前面 162 和后面 164(隐

藏的), 及一锥状内腔 166, 此腔在大致为长方形的出口 168 处结束, 长方形出口 168 向一端部空间 144 开口, 此空间是大致由侧面的长方形的刀片 178 和底部的长方形开口 142 所确定的, 长方形开口 142 的尺寸将随长方形刀片 178 通过模板 46 时的垂直位移而变化, 其道理将从下面的说明中显而易见。

为了高速地使焊剂 100 均匀地进入模板 46 里的孔 48 并流向基板 50, 很有必要在所有的条件下, 使长方形括片或挤压刀片 178 与模板的上表面保持均匀的间隙, 实验测试表明, 模板 46 的平面的不平度、弯矩、基板 50 上微小的不平度及过度的焊剂 100 对模板 46 的反作用压力都会引起长方形括片 178 的扩张端与模板 46 之间在运行过程中周期性地产生缝隙。

过度的由焊剂 100 对模板 46 的反作用压力所产生的影响发生在高速时, 此时灌注器 4 内的推动件 34 的压力必须增高以注入足够的焊剂 100, 以便注满模板 46 中的孔 48, 当此作用于焊剂上 100 上的压力超过印刷头和挤压刀片 178 向下作用于模板上的压力时, 则会导致抬起整个挤压头 106 离开模板 46, 向下作用于挤压头 106 上的压力不能进一步增加, 因为此压力可能会拉伸模板从而使其发生永久变形, 此挤压头 106 的抬起也会引起焊剂的泄漏并且失去长方形的挤压片和模板之间的接触。

为了解决这些操作中的问题, 第二个优选实施例提供了一系列叶片弹簧 179a、b、c 和 d, 在图 6、7 和 9 中非常清楚地表示出来了, 特别参考图 6, 叶簧 179a 包含在一槽中, 此槽由在挤压头 106 的底面部分 174 上的第一个半槽 174a 和另一在长方形刀片座 182 中的相似的半槽所组成的, 如图 6 和图 9 所示, 长方形刀片的顶边接触且压迫四个叶簧 179a、b、c 和 d, 此压力起使长方形的括片 178 倾向与模板 46 紧密接触, 这样, 若模板的一部分不平, 或其它形式的变形, 则由叶簧 179a、b、c 和 d 所产生的偏压力将引起长方形的括片 178 的扩张端紧密地跟踪模板 46 的上表面, 尽管该表面有缺陷, 另外, 现在可以增加向下作用于挤压头 106 上的压力以克服由焊剂 100 产生的反作用压力而不损坏模板, 附加的向下作用于挤压头 106 上的压力由弹簧 179 产生的偏压力所补偿, 因为这些弹簧允许挤压头 106 "浮"在模板之上而不象以前那样失去接触, 这样就可以保持更高的

印刷速度且提高了质量水平,如减少了邻点之间的焊剂连线,而只是分离的焊剂点。

这种长方形刀片 178 的扩张端对模板 46 上表面的紧密跟踪,允许操作速度显著提高,同时改善了质量和施于模板 46 内的孔 48 中的焊剂 100 的坚实度,例如,用传统的双向挤压方法施放焊剂到模板 46 的孔 48 中,其操作线速度仅为 2 英寸/秒,且在生产的状态中会产生 480-485 件/百万件 数量级的典型次品,图 1、2、3 和 4 所示的挤压头 6 运行在 3-4 英寸/秒,而产生的典型次品在 95-100 件/百万件数量级,图 6 至 11 所示的改进后的挤压头 106 能够操作的线速度达到 6 英寸/秒(或更高),而产生的典型次品仅在 11 件/百万件 数量级,这种速度和质量水准的提高是由于挤压头 106 上的压力减少到低于 12 磅(在最大的行程范围上(0.090 英寸)对于两刀片为 29-30 磅/平方英寸),至少其部分原因是如此,与此相比,挤压头 6 为 25-30 磅,而用以前技术的装置为大于 30 磅。

当转化为生产率能力(用 试验板数/小时来量度,且连线次品为零)时,改进了的挤压头 106 能够生产约 240 试验板/小时,与此相比,挤压头 6 约为 150 试验板/小时,而用以前技术的软刀片装置只有约 90 试验板/小时,在附着均匀性(定义为每一块面积上施放焊剂重量的均方差)方面的改善,若用以前技术的软刀片装置作为基准,则挤压头 6 约改进了 102%,挤压头 106 约改进了 114%,估计的每 300 克灌注料的焊剂浪费从用以前技术的软刀片装置的约 75-100 克减到挤压头 6 的约 50-75 克,减到挤压头 106 的仅约为 25 克或更少。

尽管改进了的挤压头 106 系统的制造成本比较低,这是因为在印刷之前不需要复杂的设备和工序来提高印刷头的水准,但还是取得了改善生产率和质量的成就。

虽然本优选实施例改进挤压头 106 采用的是叶簧,但很明显线弹簧或任何能产生一作用于长方形刀片 178 的上表面的偏压力的机构都可以采用,虽然示意的是机械弹簧,但这偏压力也可以由液压、气压、水压或其它类似的方法来产生。叶簧 178 是用厚度为 0.010 英寸及约为 0.1-0.25 英寸宽的弹簧钢制成的,叶簧 179a、b、c 和 d 的形状和结构提供了一约为 10-12 磅的偏压力作用于长方形刀

片 178 的上边, 以迫使其下扩张边与模板 46 成滑动接触, 对于 0.040-0.045 英寸的挠度(正常的工作范围)至 0.090 英寸(最大挠度), 测得的偏压力约为 10.9 磅/平方英寸, 偏压力的方向是大致与长方形括片 178 是平行的以迫使它与模板 46 紧密接触。这些列举的材料、度量和压力仅为例子而以, 可以对本实施例的挤压头 106 的尺寸进行放大, 提高运行速度等, 这对于一位本领域的熟练的技工来说是很明了的。

从图 9 及上面的说明可以看到, 随着长方形括片 178 引起一垂直方向的运动及叶簧 179a、b、c 和 d 的压力, 长方形开口 144 的宽度会变化, 当首尾两长方形括片 178 都沿垂直方向运动并压迫弹簧 179, 长方形开口 142 的宽度将会稍微增加。

如图 8、10 和 11 所示, 协作整体式的端帽 178a 和 178b 位于长方形刀片 178 的纵向端, 并与端帽 180 相邻, 协作整体式的端帽 178a 和 178b 有垂直朝向的部分, 当长方形开口 142 的宽度变化时, 它们互相滑动重叠, 所以由协作整体式的端帽 178a 和 178b 产生的重叠表面与端帽 180 和端帽安装座 186 一起将会使粘性材料 100 保持在端部空间 144 内。

协作整体式的端帽 178a 和 178b 还包括有水平布置的板, 当它们不重叠时, 提供附加的密封, 阻碍粘性材料 100 从长方形开口 184 流出, 在操作时, 协作整体式的端帽 178a 和 178b 有效地消除了可能在挤压头 106 的纵向端出现的粘性材料的堆积, 消除了这些浪费的堆积后, 可以节约昂贵的粘性材料, 且不需要额外的对基板和模板的清洁步骤。

除了上述的对挤压头 106 和端帽 108 的第二个实施例的机械方面的改动外, 用于布施粘性材料的方法和装置的其它部分与本发明的第一个实施例一致。

参考图 12, 表示了本发明的挤压头 206 的第三个实施例, 它包括许多竖直地装于内腔 66 中的扩散板 290, 这许多扩散板 290 包括两个主扩散板 294 和四个次扩散板 294, 同时也包括了两个亚次扩散板 296, 它们与内腔 266 的下部相邻, 这些扩散板 290 起断开并使粘性材料流重新分布的作用, 以使粘性材料均匀一致地

分布到长方形出口 242 的每一处,同时也起使从长方形开口 242 流出的粘性材料流的压力均衡。

一组扩散板 290 的长度、分离角度和相对分隔要这样来设计,以使断开粘性材料流和在长方形出口 242 的整个断面上均布两者之间达到最优平衡。

从图 12 可以清楚地看到,挤压头 206 的左半部 260 和右半部 262 都包括有许多扩散板 290,在本实施例中,在挤压头 206 的可见的左半部分 260 上的主扩散板 292 与相应的隐藏的右半部 262 上主扩散板 292 精确地对齐,同样在挤压头 206 的可见的左半部分 260 上的次扩散板 294 和亚次扩散板 296 与相应的隐藏的右半部 262 上的扩散板精确地对齐,在某些情况下,可能希望在挤压头 206 的两部分上使用不同长度、不同姿势和不对齐的扩散板,以提供额外的混合,从而改善特殊用途要求的粘性材料的均匀性。

扩散板 290 与垂直方向倾斜成一夹角,其中垂直方向与最靠近中心线的第一个次扩散板 294 的夹角约为 6.50,与主扩散板 292 的夹角为 19.50,与第二个次扩散板 294 的夹角为 33.50,与亚次扩散板 296 的夹角为 44.50。

竖直通道采用优化的流线形叶片设计,以引导焊剂流过扩散开的印刷头,扩散板 290 间的分布角和单个扩散板的长度都是通过计算流体动力学(CFD)技术来解析确定的,以使粘性材料在印头出口处分布均匀。

新设计与图 1 到图 5 中所示的原设计相比,在运送相同体积的粘性材料流量的情况下,减少压力约 21 磅/平方英寸(原为 91-70 磅/平方英寸),还有旧设计中由于阻塞而引起的不受欢迎的尾流也完全消除,这就导致了在挤压头出口处焊剂流的均匀分布。

扩散板 290 均衡了在出口处粘性材料的速度分布,从而改进了压力复原能力,由于挤压头的扩张角非常大,因此在扩散器中总会发生不期望有的"停流"情况,如果不是粘性材料速度的均匀分布,则焊剂流就可能象喷射一样通过扩散器,竖直通道将一单个的大扩张通道分成几个小得多的、只有非常小张角的通道,以消除停流现象,粘性材料在中部的速度比在壳壁附近的速度要高得多,扩散板的几

何结构应能引导适量的粘性材料流量到每一个通道,使在出口处为均匀的速度分布,这是最基本。在中心附近,通道相对较窄,而在两侧边附近,通道较宽,还有,因为不在中心线上的通道,其扩张角是不对称的,这就会产生一向中心的粘性材料的偏流,在两侧壁出口的附近置有两个亚次扩散板 296,以改正上述的副作用,由扩散板 290 确定的竖直通道,可使通过挤压头 206 的粘性流体 100 的反作用压力减少约 24%。

说明书附图

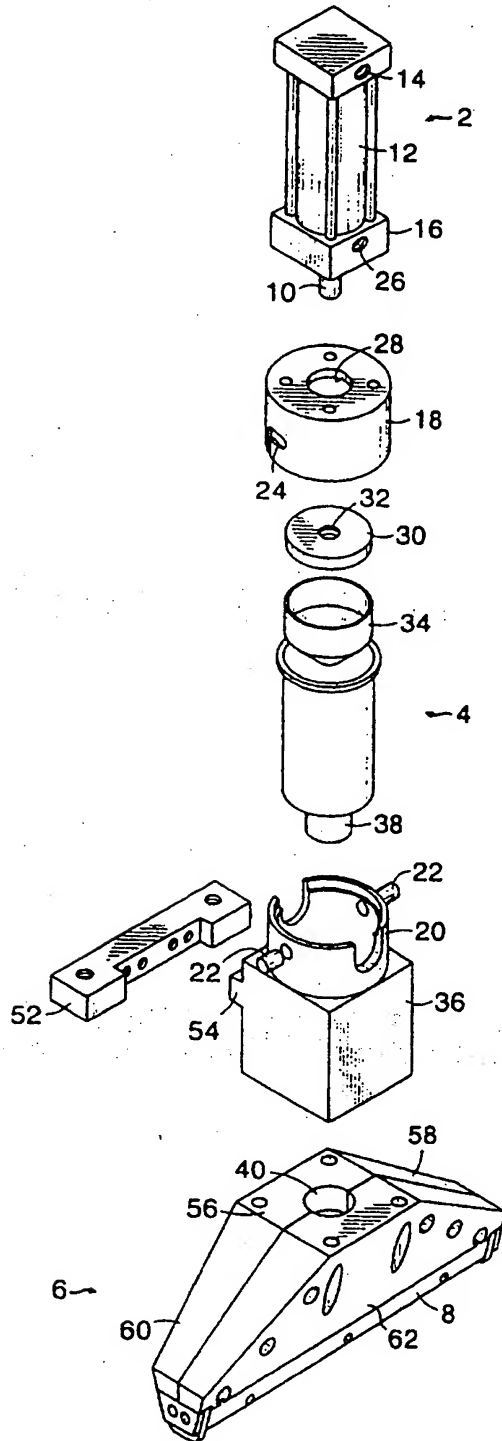


图 1

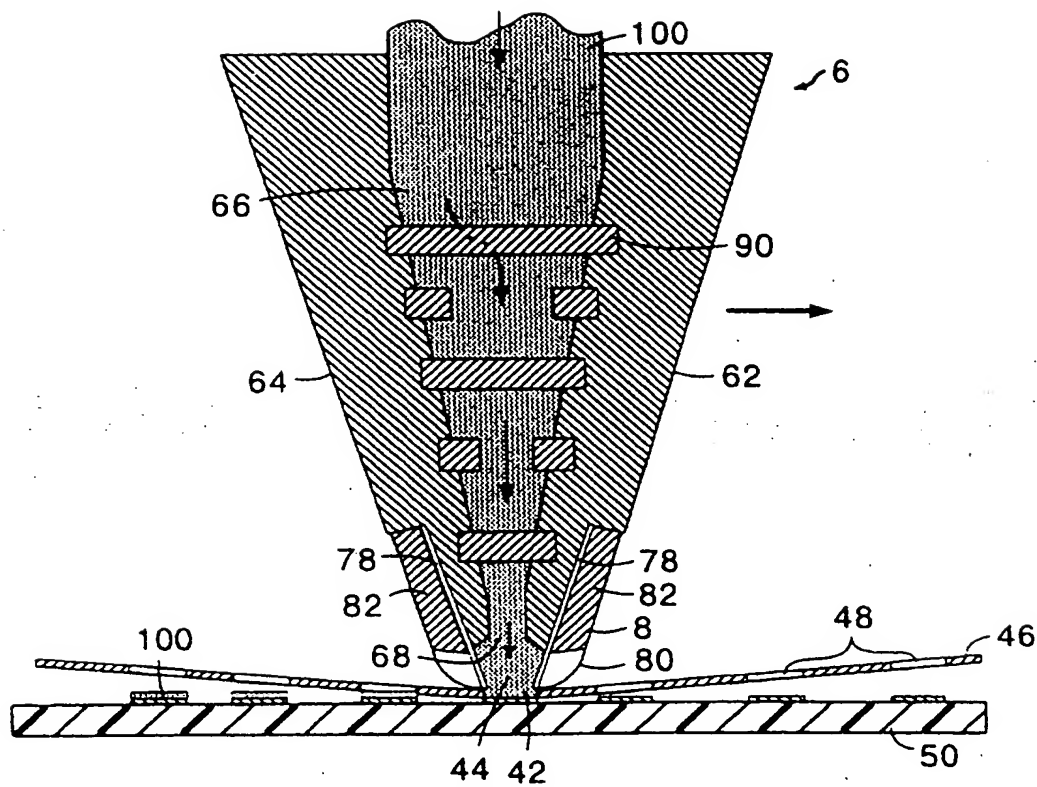


图 2

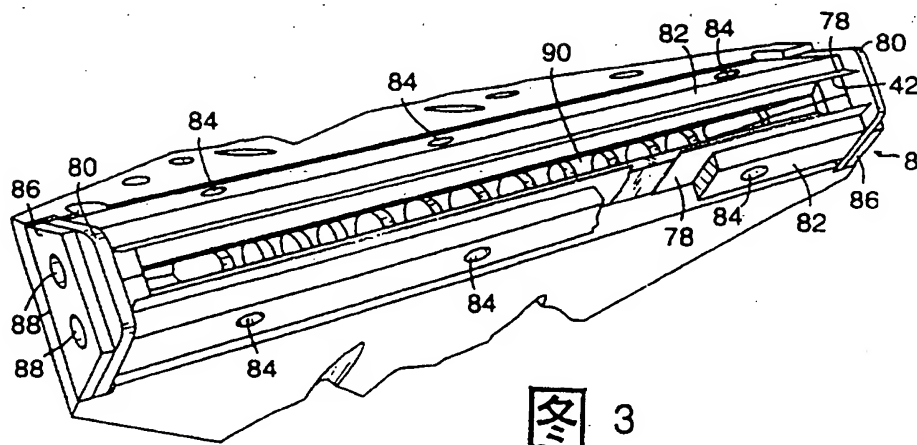


图 3

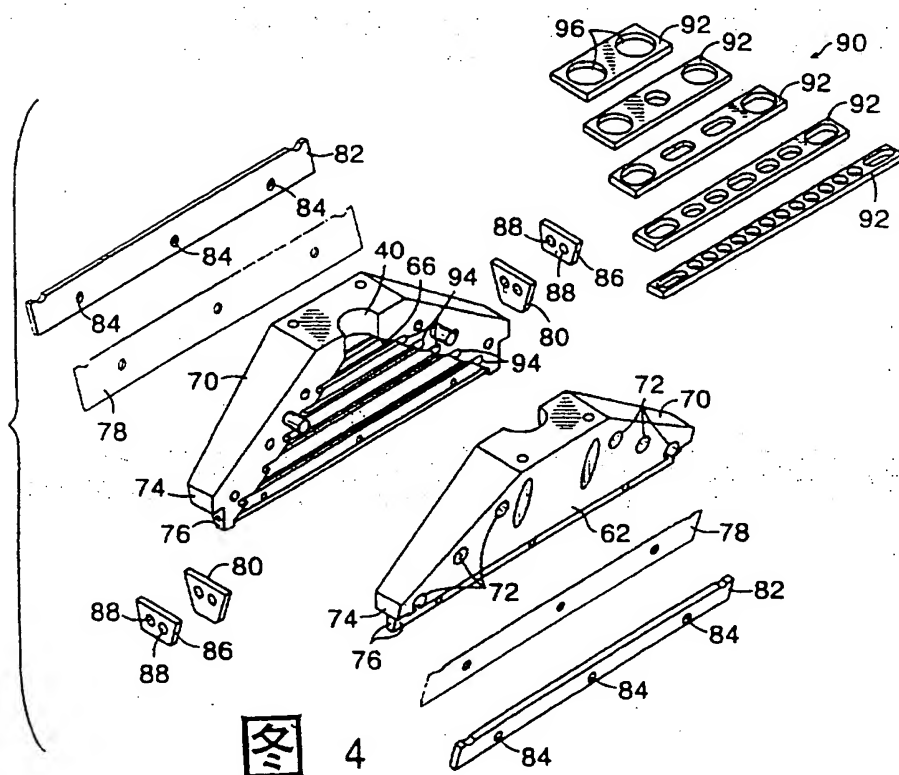


图 4

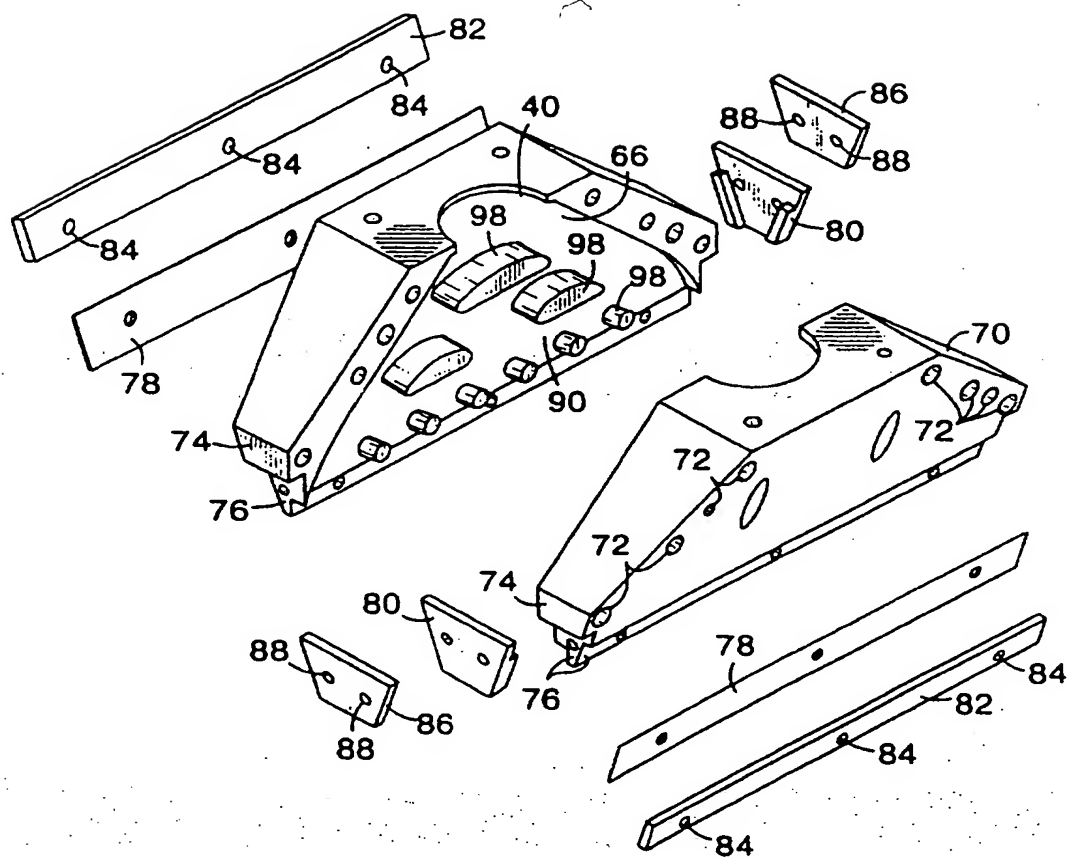


图 5

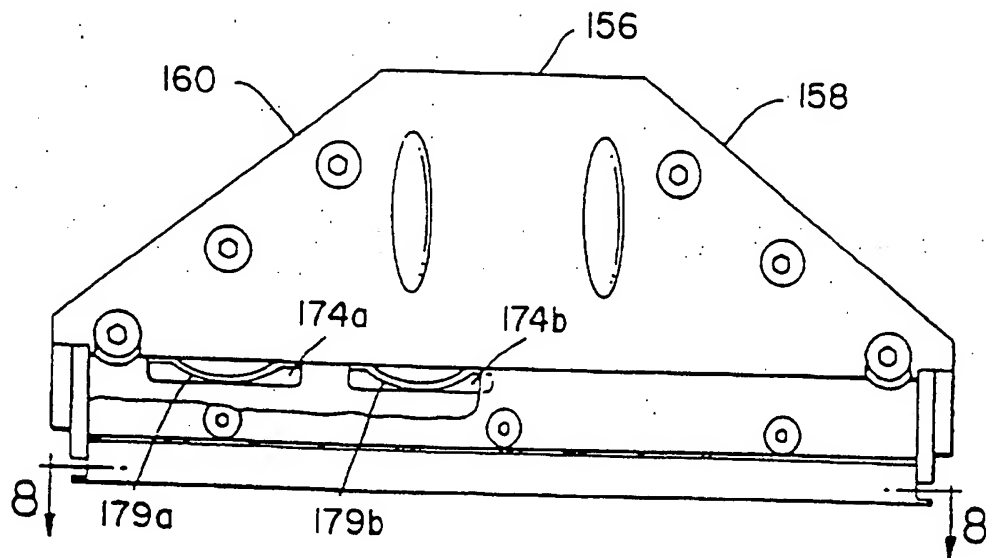


图 7

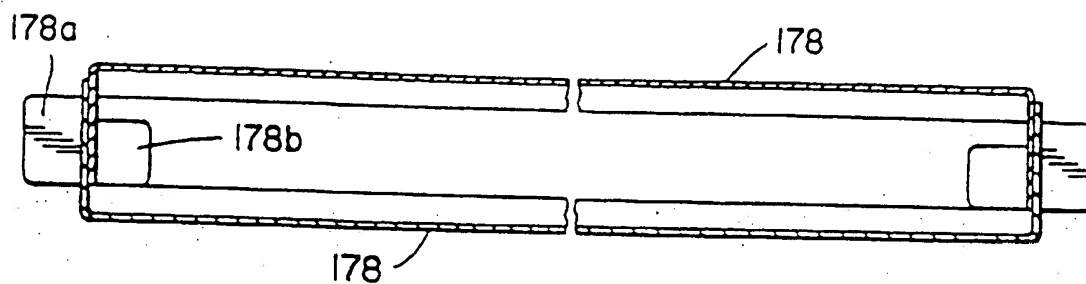


图 8

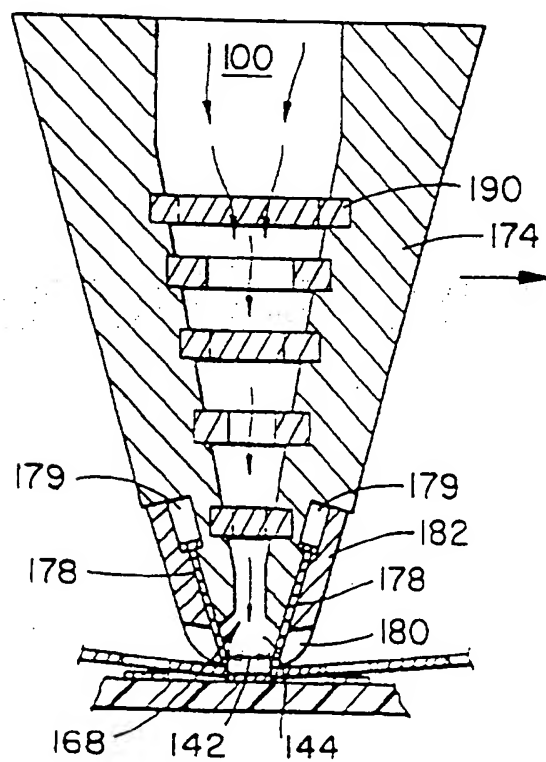


图 9

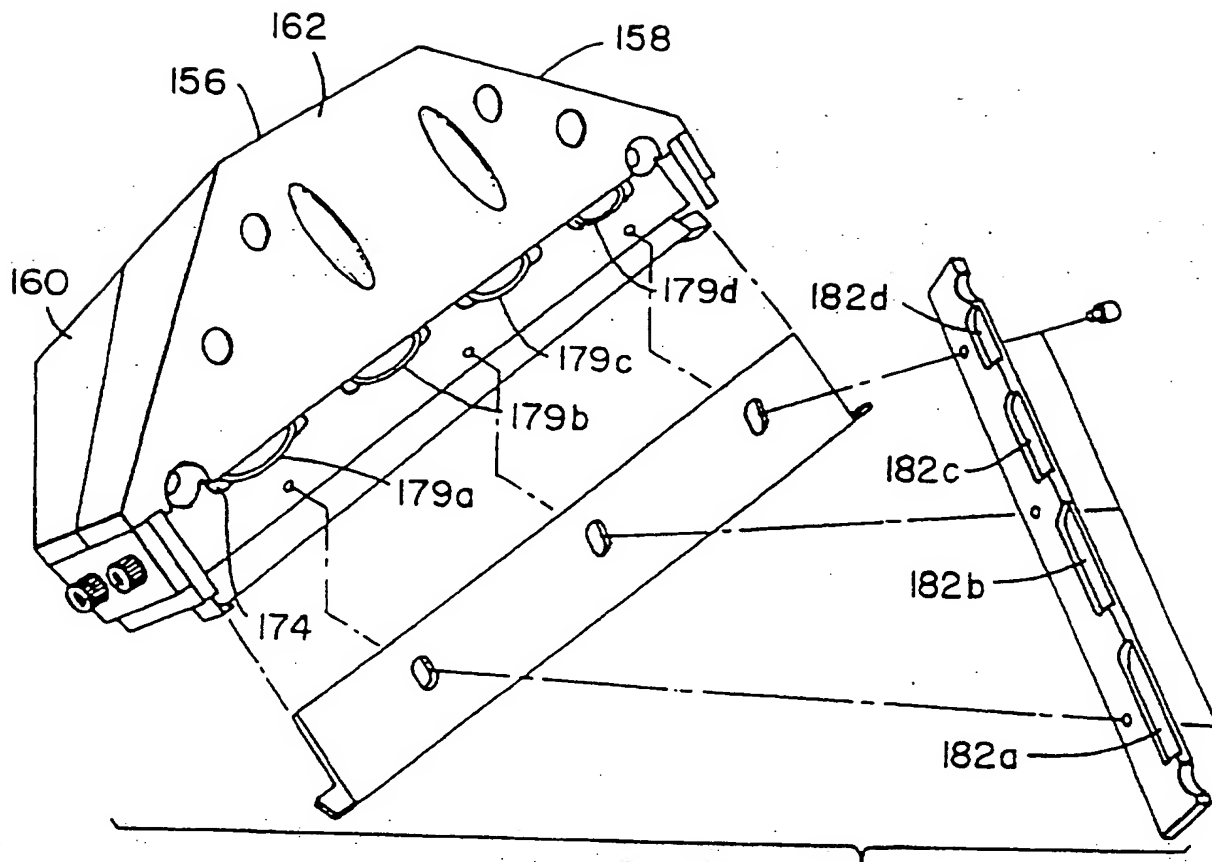


图 6

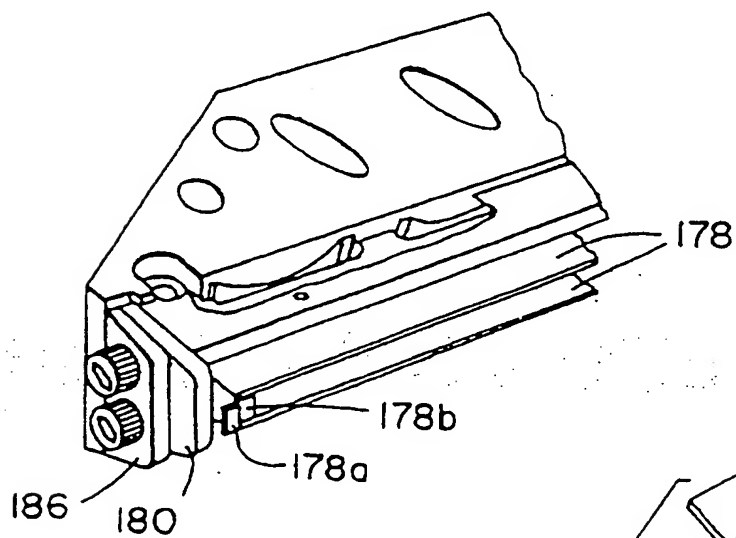


图10

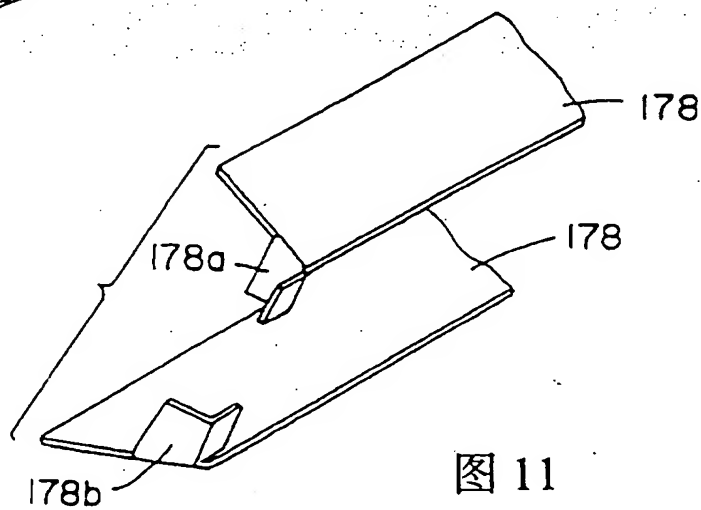


图 11

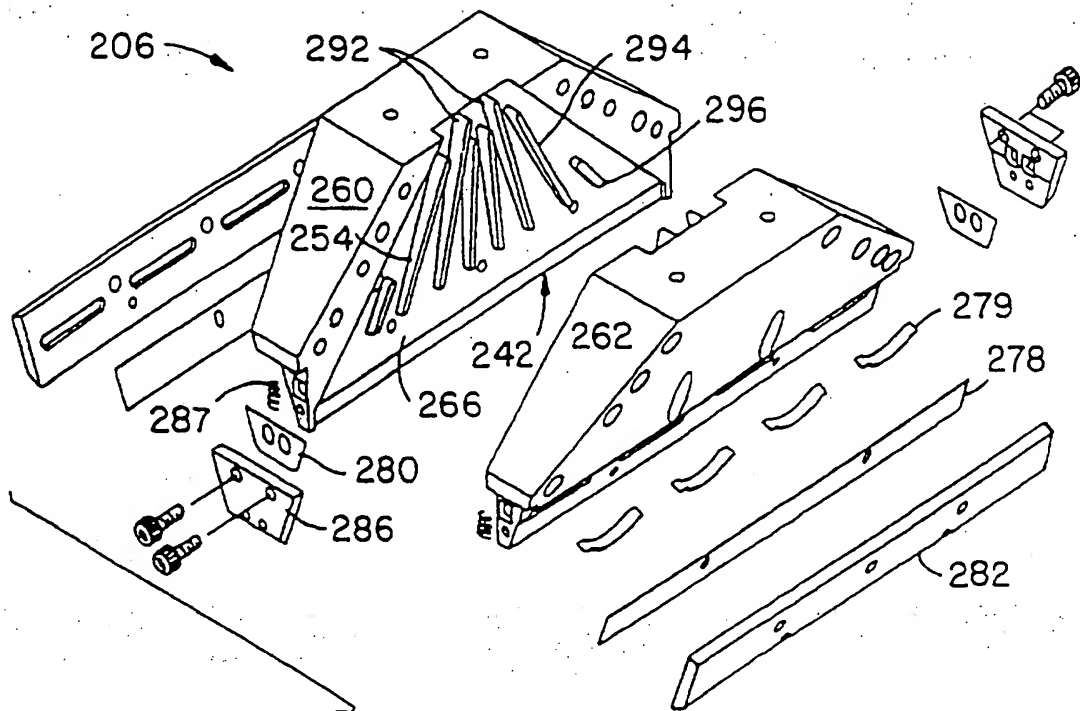


图12